Über die fossile Flora von Portugal

von

Prof. **O. Heer.**

Es ist nicht ohne Interesse zu erfahren, wie die Flora der verschiedenen Weltalter in Portugal, als der südwestlichsten Ecke Europas ausgesehen hat. Die dortige Flora der Carbonzeit ist schon seit 30 Jahren durch die Arbeiten von C. Ribeiro, Bunbury und namentlich B. A. Gomez bekannt geworden, über die Flora der folgenden Perioden habe ich in meinen Beiträgen zur fossilen Flora Portugals[1]) Aufschluss zu geben versucht.

Die Carbon-Flora wurde bei S. Pedro da Cava in der Gegend von Porto und in der Serra de Bussaco aufgefunden. Von den 60 genauer bestimmten Arten sind 46 auch im Carbon von Deutschland. Die Mehrzahl derselben gehört der obern Partie des Mittelcarbon an, daher diese Kohlenablagerungen von Portugal der sogenannten Farnzone einzureihen sind. Die Sigillarien fehlen und die Lepidodendren sind selten, die Mehrzahl gehört zu den Farnkräutern, unter denen wir weitverbreitete Arten erblicken, so Neuropteris flexuosa, N. auriculata, Pecopteris arborescens, P. Miltoni, P. dentata, P. Pluckenetii, P. longifolia u. a. m.

Zwei Arten stellen wahrscheinlich Nadelhölzer dar, nämlich die Baiera Gomesiana Hr., welche der B. Grasseti Sap. (Ginkgophyllum Sap.) von Lodéve nahe steht, und das Distrigophyllum lusitanicum Hr., welches sich der Gattung Dicranophyllum Gr. Eury nähert. Zahlreiche, vorn in schmale Lappen gespaltene und zugespitzte Blätter sind am Ende des Stammes zu einem Büschel vereinigt.

Die raetische Flora wurde an zwei Stellen bei Rapozeira und Va-

---

1) Dr. O. Heer, Contributions à la Flora fossile du Portugal. Section des travaux géologiques du Portugal. Lisbonne, Imprimerie de l'Académie Royale des Sciences. 1881. Separatabdrücke in Zürich bei Wurster u. Comp. Mit 28 Tafeln Abbildungen und 1 Tafel Sectionen. Das Material für diese Abhandlung wurde mir von Herrn C. Ribeiro, Chef der geologischen Landesuntersuchung von Portugal, zur Bearbeitung anvertraut.

carica, in der Gegend von Coimbra, aufgefunden. Es liegen viele Pflanzenreste in einem grauen, schieferigen Sandstein; leider sind aber dieselben schlecht erhalten und es konnten nur 5 Arten bestimmt werden, von welchen die Schizoneura hoerensis Hising. sp., die Cheirolepis Münsteri Schenk sp. und Palissya Braunii Endl. am häufigsten sind; Arten, die auch in Franken und Schonen gefunden wurden und ihre große Verbreitung bezeugen. Die Farnkräuter sind nur schwach angedeutet und die Cycadeen fehlen ganz, während doch in Norddeutschland und in Südschweden die Farn und Cycadeen im Raet eine so große Rolle spielen.

Marine Ablagerungen der jurassischen Periode sind in Portugal sehr verbreitet und treten stellenweise in großer Mächtigkeit auf. Herr Paul Choffat hat nach zahlreichen Thierversteinerungen den Lias, den Oolith (Dogger) und den obern weißen Jura (Malm) nachgewiesen[1]). Pflanzen sind in diesen Ablagerungen im Ganzen selten. Der weit verbreitete Chondrites bollensis Ziet. sp. tritt im Toarcien von Porto de Moz auf und ein großer Cylindrites (C. curvulus Hr.) bei Peniche, nördlich von Lissabon. Von Landpflanzen wurden nur die Zweige eines Nadelholzes (Pagiophyllum combanum Hr.) bei Casal Comba gefunden. Auch der Oolith oder Dogger hat bis jetzt nur wenige Pflanzen geliefert. Zwei große Taonurus (T. scoparius Thiol. sp. und T. procerus Hr.) stimmen völlig überein mit zwei Arten, die im braunen Jura der Schweiz stellenweise ganze Felsen erfüllen, während die wenigen Festlandpflanzen (Brachyphyllum Delgadonum Hr. und Thuites Choffati Hr.) eigenthümliche Coniferen-Arten darstellen. Das Festland scheint im obern weißen Jura (im Malm) mehr Umfang erhalten zu haben. Es wurden Landpflanzen nicht nur bei S. Luiz auf der Halbinsel Setubal (südlich von Lissabon) gefunden, sondern auch bei S. Pedro und am Cap Mondego, in der Gegend von Cintra. Es sind mir 8 Arten zugekommen, von denen 3 zu den Farnen, 1 zu den Equisetaceen, 2 zu den Cycadeen und 2 zu den Coniferen gehören.

In S. Pedro ist ein Farnkraut häufig, das in seinen lederartigen, runden, den Stengel umgebenden kleinen Blättchen an Jamesonia erinnert, aber durch die gablig getheilte Spindel abweicht und eine eigenthümliche erloschene Gattung (Delgadoa) darstellt, zu welcher auch der Gleichenites elegans Zigno und wahrscheinlich auch die Pecopteris Desnoyersii Brgn. gehören.

Ein sehr zierliches Farnkraut ist die Thyrsopteris minuta Sap. sp. von der Serra de S. Luiz, von welchem auch die kugeligen, in Trauben stehenden Fruchthäufchen gefunden wurden. Die gegenwärtig nur auf der

1) cf. P. Choffat. Etude stratigraphique et paléontologique des terrains jurassiques du Portugal. Lisbonne 1880.

Insel von S. Fernandez vorkommende Gattung Thyrsopteris habe ich in anderen Arten im braunen Jura (Bathonien) von England und Ostsibirien nachgewiesen; ihr Auftreten in Portugal zeigt, dass sie einst eine große Verbreitung gehabt hat; wahrscheinlich wird sie mit der Zeit auch in der Kreide und im Tertiär aufgefunden werden.

Ein großes Equisetum von S. Luiz (E. lusitanicum Hr.) erinnert lebhaft an das E. veronense Zign. aus dem Oolith von Oberitalien.

Am Cap. Mondego tritt in der untern Partie des Malm zwischen Kalk und Mergelschichten ein Kohlenlager auf, welches zeitweise ausgebeutet worden ist. In dieser Kohle sind die Blätter von zwei Cycadeen (Otozamites Ribeiroanus und O. angustifolius Hr.) nicht selten. Sie gehören zu derselben Gruppe, wie O. Goldiaei Brgn. aus dem englischen Oolith. In einem Cementbruch über den Kohlen erscheint ein sehr zierliches Brachyphyllum (Br. micromerum Hr.), welches sich durch seine kurzen, dicht mit sehr kleinen Blättern besetzten Zweige auszeichnet. Ein anderes Nadelholz von S. Luiz (das Pagiophyllum cirinicum Sap. spec.) stimmt mit der Art von Cirin (im untern Kimmerid) überein.

Die Kreideflora tritt uns in Portugal nur in der untersten Abtheilung entgegen, welche sich nahe an die des Jura anschließt. An zwei Localitäten, nämlich in Almargem bei Bellas, und im Valle de Lobos, in der Gegend von Sabugo, wurden in einem grauen Sandstein und weichen, gelben Thon zahlreiche Pflanzen gefunden. In Almargem liegen die Pflanzen führenden Sandsteine unter einer marinen Ablagerung, welche Fische und Mollusken der Cenoman-Stufe enthält und über Kalkschichten mit neocomen Thieren, so der Pterocera Pelagi Brgn., Pt. Jaccardi Pict., Isocardia neocomiensis d'Orb., Trigonia caudata Ag., Arca Securis d'Orb., Janira atava Roem., Ostrea macroptera Sow. u. a. m. In dem nahen Thale von Figueira liegen unter dem Neocom Sandsteinlager, welche Pflanzen enthalten, und demselben Horizonte gehören die Pflanzenlager des Valle de Lobos an. Wir haben daher Pflanzen führende Ablagerungen theils über, theils unmittelbar unter Kalkschichten, welche neocome Thierversteinerungen einschließen. Merkwürdigerweise zeigen die Pflanzen von Almargem denselben Charakter, wie diejenigen von Figueira und vom Valle de Lobos. Von letzterer Stelle sind mir 12 Arten, von Almargem aber 13 Arten zugekommen; von beiden Localitäten zusammen 23 Arten. Es sind nun allerdings nur zwei Arten (Sphenolepidium Kurrianum Dkr. sp. und Caulinites atavinus Hr.) beiden Stellen gemeinsam, aber die Pflanzen von Almargem und vom Valle de Lobos stehen in demselben Verhältnisse zur Wealden-Flora. Valle de Lobos hat 3 Arten mit dem Wealden von Norddeutschland gemeinsam, nämlich Sphenopteris Mantelli Br., Sphenolepidium Sternbergianum und Sph. Kurrianum; Almargem aber theilt mit dem Wealden 4 Arten, nämlich: Pecopteris Dunkeri Schimp., Mattonidium

Goepperti Ett. sp., Ctenidium integerrimum Hr. und Sphenolepidium Kurrianum. Wir haben demnach 6 im Wealden von Deutschland verbreitete Arten in diesen Ablagerungen von Portugal, von denen die Sphenopteris Mantelli auch in dem Wealden von England und Frankreich sich findet. Dazu kommt, dass mehrere Arten, die Portugal eigenthümlich zu sein scheinen, im deutschen Wealden in sehr ähnlichen Arten uns begegnen; die Sphenopteris plurinervia Hr. entspricht der Sph. Geinitzii Schk. sp., die Sph. valdensis Hr. der Sph. Goepperti Dkr., die Sph. Gomesiana Hr. der Sph. Mantelli Br. und die Laccopteris pulchella Hr., der L. Dunkeri Schk. Es steht daher die Flora von Almargem wie die Flora des Valle de Lobos in naher Beziehung zur Wealdenflora. — Die geologische Stellung des Wealden ist immer noch streitig; während die einen Geologen ihn als oberstes Glied des Jura betrachten, halten ihn andere für eine Süßwasserbildung der untersten Kreide. Für erstere Ansicht ist in neuerer Zeit besonders C. Struckmann aufgetreten, der zu zeigen suchte, dass der Wealden von Hannover eine große Zahl von Thierversteinerungen mit dem Purbeck gemeinsam habe und mit diesem als oberstes Glied dem Jura einzureihen sei[1]. Anderseits aber sehen wir, dass in Portugal marine Kalklager mit neocomen Thierversteinerungen zwischen Ablagerungen sich finden, die ganz charakteristische und weit verbreitete Wealdenpflanzen enthalten. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Wealdenflora sich nahe an die Flora des obern Jura anschließt und wie diese aus Farnen, Cycadeen und Coniferen zusammengesetzt ist. Leider ist uns aber die Landflora des Neocom noch fast unbekannt und daher eine Vergleichung mit der Wealdenflora nicht möglich. Gehören die Pflanzen führenden Sandsteine von Almargem und des Valle de Lobos, wie aus ihren Lagerungsverhältnissen hervorzugehen scheint, dem Neocom an, so haben wir diese Wealdenflora als die Landflora der neocomen Zeit zu betrachten. Der jurassische Charakter derselben kann nicht auffallen, da auch im Urgon uns noch derselbe begegnet und erst im Cenoman uns eine große Umwandlung der Pflanzenarten entgegen tritt.

Von den 23 uns bis jetzt aus Portugal zugekommenen Pflanzenarten der Kreide gehören 10 zu den Farnen, 2 zu den Cycadeen, 8 zu den Coniferen, 2 zu den Monocotyledonen und 1 zu den Algen. Diese letztere ist die einzige Meerespflanze (Taenidium lusitanicum Hr.), ein großer vielfach verzweigter Seetang, mit deutlich gegliederten Ästen.

Die Farne sind häufig und zum Theil vortrefflich erhalten; bei Laccopteris pulchella und Mattonidium Goepperti sind auch die Fruchthäufchen zu sehen und die Sporangien zu unterscheiden. Die 2 Cy-

1) cf. C. Struckmann, Die Wealdenbildungen der Umgegend von Hannover. Hannover 1880.

cadeen bilden eine eigenthümliche Gattung (Ctenidium), die durch ihre gegenständigen und an der Spindel herablaufenden Blattfiedern, die von zahlreichen parallelen Längsnerven durchzogen sind, sich auszeichnet. Bei einer Art haben die Blätter große steife Stacheln, ähnlich wie bei Encephalartos horridus.

Die Nadelhölzer sind häufig, namentlich das Sphenolepidium Sternbergianum und Kurrianum. Der Name Sphenolepis, womit sie SCHENK bezeichnet hatte, musste geändert werden, da derselbe schon längst anderweitig verwendet wurde. Wir haben von beiden Arten außer zahlreichen beblätterten Zweigen auch die Zapfen erhalten, doch sind dieselben, wie die von SCHENK dargestellten, so stark zusammengedrückt, dass man von den Zapfenschuppen kein ganz klares Bild erhält. Dieselben sind vorn gerundet, gegen den Grund keilförmig verschmälert, in der Mitte mit einem Quereindruck, von dem mehrere Längsstreifen zum Vorderrand laufen. Scheint mit Sequoia zunächst verwandt zu sein und das Sph. Sternbergianum der Sequoia Reichenbachii und S. ambigua, das Sphen. Kurrianum aber der Seq. gracilis zu entsprechen. Eine dritte Art (Sphen. debile Hr.) zeichnet sich durch die dünnen Zweige und kleinen Blätter aus.

Ein kleiner ovaler Zapfen und ein Zweigstück zeigen uns, dass die Gattung Sequoia schon zu dieser Zeit auftritt (S. lusitanica Hr.). Im Urgon ist sie häufig und allgemein verbreitet. Neu für die Kreide-Periode sind die Gattungen Czekanowskia und Brachyphyllum, welche im Jura eine wichtige Rolle spielen. Die Czekanowskia (C. nervosa Hr.) ist sehr ähnlich der C. rigida Hr., zeichnet sich aber durch die etwas grössern Blätter und die viel stärker vortretenden Nerven aus. Von den beiden Brachyphyllen ist eine Art (Br. obesum Hr.) sehr ähnlich dem Br. gracile Brgn., hat aber viel kürzere Äste und die Blätter haben in der Mitte kein Wärzchen; die andere Art (Br. corallinum Hr.) zeichnet sich durch die zierlichen, dünnen Äste und die ovalen, in der Mitte mit einer vortretenden Kante versehenen Blätter aus.

Von der noch sehr zweifelhaften Gattung Frenelopsis, tritt eine Art im Valle de Lobos auf (Fr. occidentalis Hr.), welche der Fr. Hoheneggeri Schk. der Wernsdorfer Schichten sehr ähnlich ist. Die Monocotyledonen sind durch 2 Arten repräsentirt. Von einer Art (Bambusium latifolium Hr.) wurden im Valle de Lobos große Blätter gefunden, welche auf eine große Schilfart weisen, ähnlich dem Bambusium Imhoffi und B. liasinum Hr., die wir schon aus ältern Formationen kennen; eine zweite Art (Caulinites atavinus Hr.) zeigt uns große warzige Rhizome und steife, mit Längsstreifen versehene Blätter.

Auf die pflanzenführenden Sandsteine von Almargem folgen rein marine Ablagerungen, welche cenomane und höher oben turonische Thierversteinerungen enthalten.

Tertiäre Ablagerungen finden sich in ziemlich großer Verbreitung im Flussgebiet des Tajo. In der Gegend von Lissabon tritt eine Ablagerung auf, welche zahlreiche marine Thiere enthält. Schon J. Smith von Jordan Hill hat in diesem sogenannten Almada-Bett 150 Arten gesammelt, von denen 28 % der lebenden Schöpfung angehören. Da in der marinen Schweizermolasse die lebenden Arten 25 %, im Wiener Becken 21 bis 26,5 % ausmachen, wird dieses Almada-Bett ungefähr zur selben Zeit entstanden sein und daher der mittleren miocenen Periode angehören. Über demselben liegen bei Lissabon miocene Conglomerate und auf diesen hellfarbige Sand- und Mergelthon-Schichten, welche bei Bacalhao und Campo grande zahlreiche Pflanzenreste einschließen. Dieselben weichen, gelblichweißen Thonschichten treten auch in Azambuja, im Becken des Tajo auf und enthalten ebenfalls viele Pflanzenreste. Unter denselben finden sich auch hier die miocenen Conglomerate, wogegen an dieser Stelle die marine Bildung von Almada fehlt. Die Untersuchung der Pflanzen von Bacalhao, Campo grande und Azambuja hat 39 Arten ergeben. Von diesen sind uns 26 Arten aus andern Theilen Europas bekannt. 24 derselben begegnen uns daselbst in den obersten miocenen Ablagerungen. Mit der Flora der oberen Molasse der Schweiz theilt Portugal 22 Arten und 18 derselben finden sich in Oeningen, 14 Arten haben wir unter den Pflanzen der gebrannten und blauen Thone des Val d'Arno, welche an der Grenze zwischen Miocen und Pliocen liegen und 11 in den Gypsen von Senegaglia. Anderseitig sind 16 Arten auch durch die unter- und mittel-miocenen Ablagerungen verbreitet und gehören daher zu der nicht geringen Zahl von miocenen Pflanzen, welche vom untersten Miocen bis zu Beginn des Pliocen sich gehalten haben, ja in einzelnen Arten auch in diesem noch erscheinen.

Im Ganzen theilt Portugal mit dem Pliocen von Italien und Frankreich 13 Arten, von denen 11 auf das Val d'Arno (Montajone) fallen; eine Art aber (Alnus stenophylla Sap.) ist bis jetzt erst im Pliocen von Vaquiéres (Gard) beobachtet worden. Es mag auffallen, dass Portugal mit dem tertiären Frankreich nur 8 Arten gemeinsam hat. Es rührt dies offenbar daher, dass bislang aus Frankreich voraus die eocene und untermiocene und anderseits die pliocene Flora bekannt geworden sind, während die obermiocene (die Oeninger) Flora bislang noch nicht aufgefunden wurde oder doch nur sehr schwach vertreten ist. Die tertiäre Flora von Portugal fällt in diese Lücke zwischen Mittelmiocen und Pliocen und es ist wohl kaum daran zu zweifeln, dass alle Arten, welche Portugal mit der oberen Molasse der Schweiz gemeinsam hat, auch in den Zwischenländern, in Frankreich und Spanien gelebt haben. Wahrscheinlich werden sie mit der Zeit noch da aufgefunden werden.

Auch in Portugal wird man bei sorgfältigem Nachsuchen noch zahlreiche neue Arten entdecken, was schon der Umstand zeigt, dass nur

wenige Arten an mehreren Lokalitäten sich finden, wie folgende Übersicht zeigt.

In Bacalhao wurden gesammelt:

Carpinus pyramidalis Goepp. sp., Ulmus plurinervia Ung., Planera Ungeri Ett., Cinnamomum Scheuchzeri Hr., Acerates veterana Hr., A. longipes Hr., Apocynophyllum obovatum Hr., A. occidentale Hr., Fraxinus praedicta Hr., Eucalyptus oceanica Ung., Prunus acuminata A.Br., Pr. nanodes Ung., Podogonium Knorrii A.Br. sp., Phyllites inaequalis Hr., Myrica salicina Ung. (von Portella).

In Campo grande:

Populus mutabilis crenata, Alnus stenophylla Sap., Myrica marginalis Hr., Ulmus minuta Goepp., Planera Ungeri Ett., Sapotacites minor Ung. sp., Acerates longipes Hr., Berberis antiqua Hr., Sapindus falcifolius Al.Br., Celastrus Ribeiroanus Hr., Skimmia Oedipus Hr., Cassia ambigua Ung., Podogonium Knorrii, Potamogeton amissus Hr.

In Azambuja:

Podocarpus eocenica Ung., Glyptostrobus europaeus Brgn. sp., Pinus sp., Carex sp., Populus mutabilis Hr., P. balsamoides Goepp., P. glandulifera Hr., Juglans bilinica Ung., Cinnamomum polymorphum Al. Br. sp., Pimelia oeningensis Hr., Fraxinus praedicta Hr., Panax circularis Hr., Nyssidium australe Hr., Trapa silesiaca Goepp., Phyllites serrulatus Hr.

Die Pappeln gehören Arten an, welche in der oberen Molasse eine allgemeine Verbreitung haben, dasselbe gilt von den Ulmen, dem Glyptostrobus und den beiden Cinnamomum-Arten, welche überhaupt zu den häufigsten miocenen Bäumen Europa's gehören. Das Podogonium tritt uns in Campo und Bacalhao in Blättchen entgegen, die völlig mit denen Oeningens übereinstimmen, und dasselbe gilt von den Kirschbaumarten und der Esche. Auffallend ist der Eucalyptus, da er diesseits der Alpen nur im Untermiocen vorkommt, von Massalongo indessen auch in Senegaglia angegeben wird. Die Trapa stimmt mit einer Art von Schossnitz in Schlesien überein und hat wie die Tr. borealis zweistachelige Früchte. Zu den auffallendsten neuen Arten gehört eine Berberis und eine Skimmia mit großen lederartigen Blättern und sehr kurzen, dicken Blattstielen. Sie ähnelt sehr der Skimmia japonica und die Blätter haben wie bei dieser Art häufig kreisrunde helle Flecken, welche von Insekten herzurühren scheinen.

Die Pflanzen von Bacalhao, Campo und Azambuja weisen diese Ablagerungen ins Obermiocen, und zwar an die Grenze gegen das Pliocen. Dazu stimmen auch die Thierversteinerungen (Rhinoceros minutus und Hipparion gracile), die man in Azambuja entdeckt hat.

Bei den Conglomeraten, die unmittelbar unter dem Pflanzenlager von Azambuja liegen, hat man Feuersteinsplitter gefunden, mit welchen sich der vorjährige internationale praehistorische Congress in Lissabon beschäftigt hat. Die Ansichten über die Deutung derselben war getheilt. Während die Einen (so Mortilliet) der Ansicht von C. Ribeiro und Delgado beipflichteten, dass diese Splitter, welche die Form von Feuersteinmessern haben, von Menschenhand zubereitet sein müssen, behaupteten Andere (so Evans), dass solche Splitter auch ohne Zuthun des Menschen haben entstehen können. Es wiederholt sich hier daher derselbe Streit, der auf Anlass der von Abbé Bourgeois bei Thenay (Loire et Cher) aufgefundenen Feuersteine geführt wurde.

In jüngern, quartären Ablagerungen wurden Pflanzenreste in Portugal bei Morases und bei Mealhada gefunden; an ersterer Stelle die Zapfen von Pinus silvestris L. und Früchte eines Rhamnus (wahrscheinlich R. Frangula L.); in Mealhada aber zahlreiche Früchte von Trapa natans L. Sie weichen indessen in folgenden Punkten von der Frucht der lebenden Art ab; erstens ist sie kleiner; sie hat nur eine Länge von 12—15 mm., die Tr. natans aber etwa 25 mm.; zweitens sind die Stacheln fast gerade, wenig gekrümmt, relativ etwas länger und spitzer; drittens sehen wir zwischen dem mittlern und den beiden obern Stacheln jederseits eine rundliche Warze. An der ganzen Frucht sind daher 4 solcher rundlicher Warzen, die bei der lebenden Art entweder ganz fehlen, oder doch nur sehr schwach hervortreten. Wir können daher diese quartäre Form als Tr. natans tuberculata bezeichnen. Viertens bei einem Stück, das dieselbe Größe hat, ist von den beiden untern Stacheln nur die Basis in Form einer stumpfen Warze entwickelt. Es ist hier also dasselbe Verhältniss wie bei Trapa natans verbanensis, welche de Notaris als besondere Species getrennt hatte. Es stellt daher diese Wassernuss von Mealhada eine besondere quartäre Form dar. An derselben Stelle wurden die Reste des Elephas meridionalis gefunden, der auch in dem Forestbed von Norfolk und in den Kohlen von Gandino (bei Bergamo) vorkommt. Hier erscheint auch die Trapa natans mit zahlreichen Baumnüssen, die kaum von der amerikanischen Juglans cinerea L. zu unterscheiden sind. Die Ablagerung von Mealhada gehört wahrscheinlich derselben Zeit an, wie das Forestbed und Gandino, welche wir als interglaciale Bildungen betrachten.